

Vorrichtung zur Ermittlung einer Drehrate um die Hochachse
eines Fahrzeuges

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Ermittlung einer Drehrate um die Hochachse eines Fahrzeuges gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Mittels eines Drehratensensors kann die Drehbewegung eines Kraftfahrzeuges um seine Hochachse, das heißt die Winkelgeschwindigkeit mit der sich das Kraftfahrzeug nach links oder rechts dreht (Gierrate), bestimmt werden. Mit Hilfe der Eigengeschwindigkeit des Kraftfahrzeuges kann hieraus eine Kurvenkrümmung der aktuellen Fahrtstrecke berechnet werden. Bei Systemen, die eine Abstandswarnung oder -regelung zu vorausfahrenden Fahrzeugen oder Hindernissen ermöglichen, ist eine genaue Prädiktion der eigenen Fahrspur notwendig. Diese Prädiktion ist ein Merkmal zur Unterscheidung, ob sich die vorausfahrenden Fahrzeuge auf der eigenen Fahrspur oder daneben befinden. Neben aus Größen wie Lenkwinkel und Raddrehzahl bestimmten Kurvenkrümmungen, wird zur Prädiktion oftmals eine Kurvenkrümmung, welche aus der Drehrate bestimmt wird, herangezogen.

Drehratensensoren sind in der Regel mit einem sogenannten Offsetfehler behaftet. Dieser mehr oder weniger stark ausgeprägte Fehler bewirkt unter anderem, dass der Drehratensensor

eine Drehbewegung um die Hochachse des Kraftfahrzeuges vor-
gibt, obwohl sich das Kraftfahrzeug gar nicht dreht. Für eine
genaue Spurprädiktion sind jedoch nur geringe Offsetfehler zu
tolerieren. Eine Drift des Offsetfehlers, insbesondere durch
thermische Einflüsse, ist ebenfalls ein großes Problem.

Eine Kompensation des Offsetfehlers kann beispielsweise bei
Kraftfahrzeugstillstand erfolgen. Ohne Fahrzeugbewegung ent-
spricht das Sensorausgangssignal, mittels Mittelwertbildung
vom systembedingten Rauschen befreit, direkt dem Offsetfeh-
ler. Bei jedem Fahrzeugstillstand kann somit durch einen neu-
en Abgleich auch ein thermischer Fehler ausgeglichen werden.
Als problematisch beim Stillstandsabgleich erweist sich je-
doch die Erkennung des völligen Kraftfahrzeugstillstandes
über das zur Mittelwertbildung notwendige Zeitintervall. Mit-
tels Raddrehzahlsensoren kann ein Kraftfahrzeugstillstand
aufgrund deren Auflösung nur unzureichend erkannt werden, da
ein Kriechen des Kraftfahrzeugs beispielsweise beim Einparken
oder beim Ampelstop nur unzureichend erkannt werden kann, da-
durch aber eine grobe Verfälschung des Offsetfehlers möglich
ist. Eine zusätzliche Einbeziehung einer Bremsdruck-
Information, um die Stärke der Einwirkung des Fahrers auf die
Bremse festzustellen, kann dazu führen, dass nicht in allen
notwendigen Fällen abgeglichen wird. Beispielsweise in dem
Fall, wenn über die Raddrehzahlsensoren ein Fahrzeugstill-
stand detektiert wird, obwohl der Fahrer nur schwach oder gar
nicht auf die Bremse tritt.

Weiterhin ist bei dieser Art Kompensation immer wieder ein
Fahrzeugstillstand notwendig, um die thermische Offsetdrift
zu kompensieren, wovon in der Praxis nicht ausgegangen werden
kann. Auch kann es beim Fahrzeugstart aufgrund der System-
startzeiten, insbesondere bei vernetzten Steuergeräten dazu
kommen, dass die Zeit zur Mittelwertbildung zu kurz ist und

somit kein Kompensationswert bestimmt werden kann. Dies trifft auch dann zu, wenn die Zündung während der Fahrt ab und wieder angestellt wird.

Eine weitere Möglichkeit zur Kompensation besteht darin, mit Hilfe weiterer Größen von anderen Sensoren, beispielsweise Lenkwinkel, Raddrehzahlunterschiede oder einer Querbeschleunigung, eine Geradeausfahrt des Fahrzeugs zu erkennen. Hiermit kann dann ebenfalls eine Kompensation über die Temperatur erfolgen, ohne dass eine spezielle Bedingung wie Fahrzeugstillstand notwendig ist. Problematisch ist, dass diese weiteren Sensoren meist ebenfalls mit einem Offsetfehler behaftet sind. Ohne die genaue Bestimmung der Offsets der weiteren Sensoren kann wiederum eine Geradeausfahrt nur schlecht erkannt werden. Da diese Größen meist zusätzlich zur Spurprädiktion verwendet werden, ergibt sich eine gegenseitige Abhängigkeit der Offsetfehler sowie deren Auswirkung auf die Spurprädiktion. Die Spurprädiktion kann nur ungenau bestimmt werden, insbesondere wenn keiner der Offsetfehler der weiteren Sensoren bekannt ist, beispielsweise bei einem neuen Fahrzeug oder Steuergerät am Produktionsbandende. Weiterhin wirken sich Unterschiede in der Fahrbahnneigung beispielsweise auf den Lenkwinkel beim Erfassen einer Geradeausfahrt aus, obwohl der richtige Offsetfehler bekannt ist.

Aus der DE 196 25 058 A1 ist eine Vorrichtung zur Ermittlung einer Drehrate, insbesondere bei einem Kraftfahrzeug, mit einem ersten Sensorsystem bekannt, das ein von der Drehrate abhängiges Signal abgibt und nach einem ersten Messprinzip arbeitet. Mittels Signalauswertemitteln wird aus dem Signal die Drehrate abgeleitet. Zusätzlich ist ein zweites Sensorsystem vorgesehen, das ein von der Drehrate abhängiges Signal abgibt und nach einem zweiten Messprinzip arbeitet. Die Signale des zweiten Sensorsystems werden ebenfalls den Signalauswertemit-

teln zugeführt und bei der Ermittlung der Drehrate mitberücksichtigt. Das erste Sensorsystem ist ein Kompass und das zweite Sensorsystem umfasst eine schwingende Struktur, die ein von der Corioliskraft abhängiges Signal liefert. Langzeitdriften, Offsetfehler und Empfindlichkeit über der Lebensdauer werden zuverlässig ausgeschaltet, da automatisch nachkalibriert werden kann.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine alternative Vorrichtung zur Ermittlung einer Drehrate eines Kraftfahrzeuges anzugeben, bei der eine Kompensation des Offsetfehlers erfolgt.

Die Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung zur Ermittlung einer Drehrate um die Hochachse eines Fahrzeuges mit den Merkmalen des Patentanspruches 1.

Erfindungsgemäß ist der Strahlsensor zur Erfassung des Winkels eines im Vorausbereich des Fahrzeuges befindlichen Vorausfahrzeuges relativ zum Fahrzeug vorgesehen. Die Daten des Strahlsensors zum Erfassen des Winkels werden dem Signalauswertemittel zugeführt und bei der Kompensation des Offsetfehlers des Drehratensensors berücksichtigt. Die Vorrichtung zur Ermittlung einer Drehrate um die Hochachse des Fahrzeuges umfasst den Drehratensensor, welcher ein von der Drehrate um die Hochachse abhängiges Signal abgibt, und das Signalauswertemittel, welches aus dem vom Drehratensensor zugeführten Signal die Drehrate ermittelt. Mit dem Einsatz des Strahlsensors zur Erfassung des Winkels des im Vorausbereich des Fahrzeuges befindlichen Vorausfahrzeuges, insbesondere ein als Abstandssensor ausgeführter Strahlsensor, kann auf eine Verwendung eines weiteren Drehratensensors oder eines Messsystems zur Ermittlung der Drehrate verzichtet werden. Strahlsensoren werden in der Regel über externe Justagevorrichtungen

gen am Produktionsbandende oder in der Werkstatt exakt auf die Fahrzeugsängsachse ausgerichtet. Somit werden bereits durch die Justage eventuelle Winkelfehler ausgeschlossen. Viele Fahrzeuge sind zudem serienmäßig mit einem System zur Abstandserkennung ausgestattet, so dass die erfindungsgemäße Vorrichtung kostengünstig und mit nur geringem Aufwand zu realisieren ist.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung werden nur solche Signale des Drehratensensors zur Ermittlung des Offsetfehlers herangezogen, bei denen der Winkel des im Vorausbereich des Fahrzeuges befindlichen Vorausfahrzeuges angenähert 0 Grad beträgt. Dann bewegen sich das Fahrzeug und das Vorausfahrzeug angenähert auf einer Geraden. Die Kompensation des Offsetfehlers kann während der Fahrt durchgeführt werden, wodurch beispielsweise Drifteffekte durch Temperaturänderungen berücksichtigt werden können. Zur Geradeauslauferkennung des Fahrzeuges ist kein weiteres mit einem Offset behaftetes Signal, welches die Bewegung des Fahrzeuges zum Beispiel über den Lenkwinkel oder die Raddrehzahl detektiert, notwendig. Ein unter Nutzung dieser Größen ermittelter Offset ist in der Regel mit einem großen Fehler behaftet. Zur Ermittlung von Geradeausfahrt über Raddrehzahlunterschiede dürfen nur minimale Drehzahlunterschiede bei den Rädern des Fahrzeuges vorhanden sein. Die Erfassungsgenauigkeit der in Fahrzeugen verbauten Raddrehzahlsensoren und auch diejenige der Lenkwinkelsensoren ist weitaus geringer als für die Kompensation des Offsetfehlers des Drehratensensors notwendig.

Es ist von Vorteil, wenn nur die in einem vorgegebenen Zeitintervall erfassten Signale des Drehratensensors zur Ermittlung des Offsetfehlers herangezogen werden und über die im vorgegebenen Zeitintervall erfassten Signale des Drehratensensors gemittelt wird. Durch Mittlung über das Zeitinter-

vall, wobei das Zeitintervall zur Erfassung einer genügend großen Anzahl von Signalen des Drehratensensors eine vorgegebene Mindestlänge aufweisen sollte, kann der aktuelle Offsetfehler des Drehratensensors genau bestimmt werden. Die Ermittlung des Offsetfehlers kann auch durch Aufsummieren der Signale mehrerer geeigneter Zufahrten erfolgen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Zufahrten zeitlich nicht zu weit auseinanderliegen, um thermisch bedingte Änderungen erfassen zu können.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen wiedergegeben.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels in der einzigen Figur näher erläutert, wobei die Figur eine typische Fahrsituation für ein Kraftfahrzeug auf einer Strasse in schematischer Darstellung zeigt.

Das in der Figur dargestellte Fahrzeug 1 fährt auf einer Fahrbahn 2 einer Strasse 3, wobei die Fahrbahn 2 von einer Gegenfahrbahn 4 der Strasse 3 durch einen Mittelstreifen 5 getrennt ist. Die jeweilige Fahrtrichtung ist durch die Pfeile 6 und 7 angegeben.

Eine Vorrichtung 8 zur Ermittlung einer Drehrate um die Hochachse des Fahrzeuges 1 umfasst einen Drehratensensor 9, welcher ein von der Drehrate um die Hochachse abhängiges Signal abgibt, und ein Signalauswertemittel 10, welches aus dem vom Drehratensensor 9 zugeführten Signal die Drehrate ermittelt. Außerdem ist ein Strahlsensor 11 zur Erfassung eines Winkels 12 eines im Vorausbereich des Fahrzeuges 1 befindlichen Vorauffahrzeuges 13, 14 relativ zum Fahrzeug 1 vorgesehen. Der Winkel 12 kann relativ zur Längsachse 15 des Fahrzeuges 1 bestimmbar sein. Er kann aber auch relativ zu einer anderen

Achse des Fahrzeuges 1 erfasst werden. Die Daten des Strahlsensors 11 zum Erfassen des Winkels 12 werden dem Signalauswertemittel 10 zugeführt und bei der Kompensation des Offsetfehlers des Drehratensensors 9 berücksichtigt. Der Strahlsensor 11 kann beispielsweise ein im Radarbereich sensierender Sensor sein. Je nach Ausführungsform kann mit dem Strahlsensor 11 das Vorausfahrzeug 13, 14 in einem Distanzbereich von ca. 20 bis 100 Metern vom Fahrzeug 1 entfernt erfasst werden.

Es werden nur die Signale des Drehratensensors 9 zur Ermittlung des Offsetfehlers herangezogen, bei denen der Winkel 12 des im Vorausbereich des Fahrzeuges 1 befindlichen Vorausfahrzeuges 13, 14 angenähert 0 Grad ist. In diesem Fall ist die Anordnung des Fahrzeuges 1 und des Vorausfahrzeuges 13 auf der Fahrbahn 2 der Strasse 3 besonders günstig, da sich das Fahrzeug 1 und das Vorausfahrzeug 13 angenähert auf einer Geraden bewegen. Das Fahrzeug 1 und das Vorausfahrzeug 13 bewegen sich in dieselbe Fahrtrichtung, angedeutet durch den Pfeil 6, wobei die Eigengeschwindigkeit des Vorausfahrzeuges 13 größer oder kleiner als die Eigengeschwindigkeit des Fahrzeuges 1 ist. Mit fortschreitender Fahrtdauer entfernt sich das Fahrzeug 1 vom Vorausfahrzeug 13 beziehungsweise bewegt sich in Abhängigkeit von der Relativgeschwindigkeit auf dieses zu. Das auf der Gegenfahrbahn 4 der Strasse 3 dem Fahrzeug 1 entgegenkommende Vorausfahrzeug 14, angedeutet durch den Pfeil 7, wird unter einem größeren Winkel 12 als das Vorausfahrzeug 13 detektiert. Um das entgegenkommende Vorausfahrzeug 14 von dem Vorausfahrzeug 13 zu unterscheiden, welches sich in die gleiche Richtung wie das Fahrzeug 1 bewegt, kann mittels des Strahlsensors 11 die Relativgeschwindigkeit berechnet werden. Das entgegenkommende Vorausfahrzeug 14 wird im Regelfall eine wesentlich größere Relativgeschwindigkeit zum Fahrzeug 1 aufweisen als das Vorausfahrzeug 13 oder als die Eigengeschwindigkeit.

Zur Ermittlung des Offsetfehlers können die in einem vorgegebenen Zeitintervall erfassten Signale des Drehratensensors 9 zur Ermittlung des Offsetfehlers herangezogen werden. Das vorgegebene Zeitintervall umfasst einen Zeitraum, in welchem sich das Fahrzeug 1 angenähert geradlinig auf das Vorausfahrzeug 13 zubewegt, die Eigengeschwindigkeit des Vorausfahrzeuges 13 ist in diesem Fall kleiner als diejenige des Fahrzeuges 1, oder sich angenähert geradlinig von diesem entfernt, wobei im zuletzt genannten Fall die Eigengeschwindigkeit des Vorausfahrzeuges 13 größer als die Eigengeschwindigkeit des Fahrzeuges 1 ist. Eine Mittlung über die im vorgegebenen Zeitintervall ermittelten Drehraten des Drehratensensors 9 ergibt den aktuellen Offsetfehler des Drehratensensors 9. Ein Aufsummieren der Zeitintervalle während mehrerer Zufahrten ist ebenfalls möglich, solange diese zeitlich nicht zu weit auseinander liegen, um thermische Änderungen des Offsetfehlers ausschließen zu können. Das vorgegebene Zeitintervall sollte eine vorgegebene Mindestlänge aufweisen, um für ein hinreichend genaues Ergebnis des Offsetfehlers über eine genügende Anzahl von Drehraten mitteln zu können.

Zudem kann durch eine Gradientenbildung eine Änderung der Drehrate des Drehratensensors 9 nach der Zeit bestimmt werden, um eine Aussage über die Stabilität der Drehrate zu erhalten. Bei einer geradlinigen Zufahrt des Fahrzeuges 1 auf das Vorausfahrzeug 13 auf der Fahrbahn 2 der Strasse 3 ist die zeitliche Änderung der Drehrate sehr gering. Durch die Gradientenbildung können vorhandene Kurvenkrümmungen herausgemittelt werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung 8 zur Ermittlung der Drehrate um die Hochachse des Fahrzeuges 1 zeichnet sich durch ihre einfache Funktionalität aus, wobei zugleich der Offsetfehler

des Drehratensensors 9 mit einer hohen Genauigkeit bestimmt wird. Es wird kein weiterer Drehratensensor 9 benötigt. Zudem werden keine weiteren Sensoren zur Bestimmung von den Fahrzeugzustand des Fahrzeuges 1 beschreibenden Parametern eingesetzt, die selber mit einem Offsetfehler behaftet sein können. Eine kostengünstige Realisierung der Vorrichtung 8 im Fahrzeug 1 ist gewährleistet.

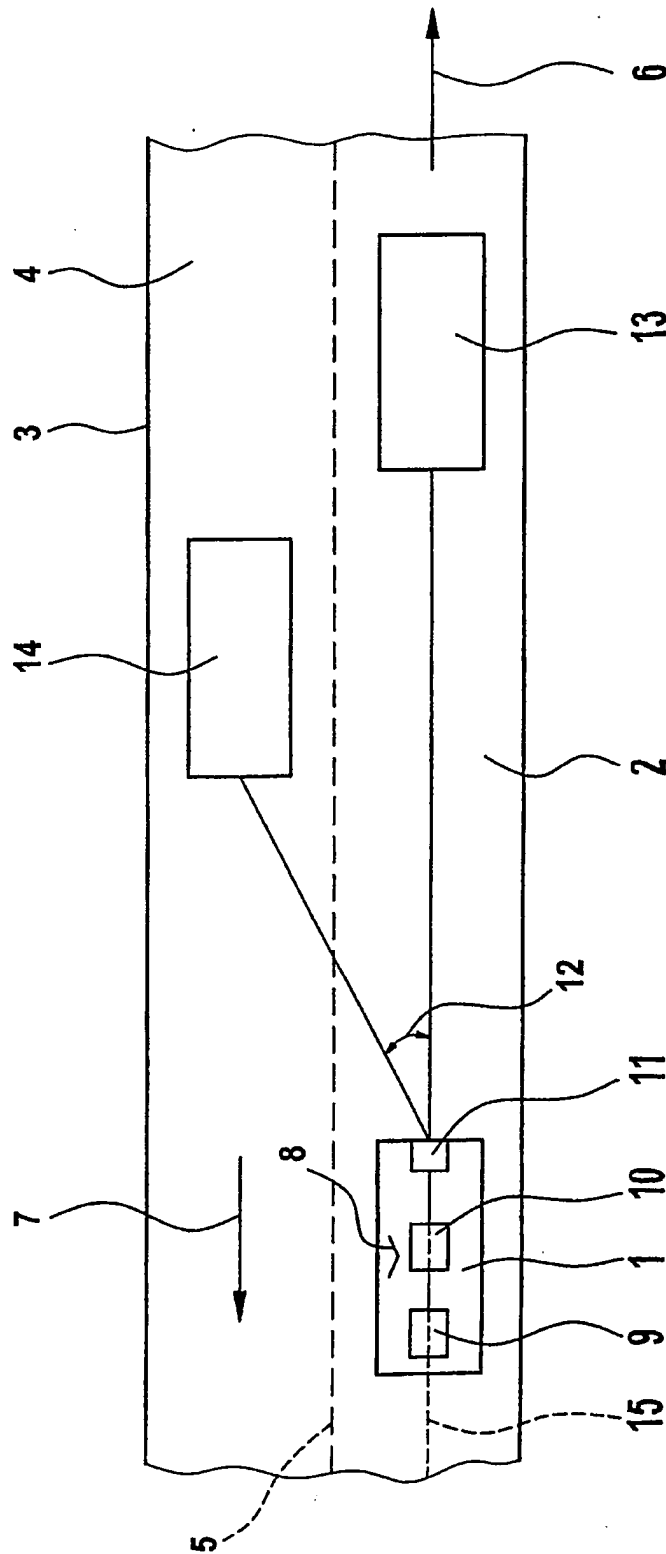
Patentansprüche

1. Vorrichtung (8) zur Ermittlung einer Drehrate um die Hochachse eines Fahrzeuges (1), umfassend einen Drehratensensor (9), welcher ein von der Drehrate um die Hochachse abhängiges Signal abgibt, und ein Signalauswertemittel (10), welches aus dem vom Drehratensensor (9) zugeführten Signal die Drehrate ermittelt,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass ein Strahlsensor (11) zur Erfassung eines Winkels (12) eines im Vorausbereich des Fahrzeuges (1) befindlichen Vorausfahrzeuges (13, 14) relativ zum Fahrzeug (1) vorgesehen ist, wobei die Daten des Strahlsensors (11) zum Erfassen des Winkels (12) dem Signalauswertemittel (10) zugeführt und bei der Kompensation des Offsetfehlers des Drehratensensors (9) berücksichtigt werden.
2. Vorrichtung (8) nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass nur solche Signale des Drehratensensors (9) zur Ermittlung des Offsetfehlers herangezogen werden, bei denen der Winkel (12) des im Vorausbereich des Fahrzeuges (1) befindlichen Vorausfahrzeuges (13, 14) angenähert 0

Grad beträgt.

3. Vorrichtung (8) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass nur die in einem vorgegebenen Zeitintervall
erfassten Signale des Drehratensensors (9) zur Ermittlung
des Offsetfehlers herangezogen werden und über die im
vorgegebenen Zeitintervall erfassten Signale des
Drehratensensors (9) gemittelt wird.
4. Vorrichtung (8) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Änderung der Drehrate des Drehratensensors (9)
nach der Zeit bestimmbar ist, um eine Aussage über die
Stabilität der Drehrate zu erhalten.
5. Vorrichtung (8) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Winkel (12) des im Vorausbereich des Fahrzeuges
(1) befindlichen Voraufahrzeuges (13, 14) relativ zur
Längsachse (15) des Fahrzeuges (1) bestimmbar ist.
6. Vorrichtung (8) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich das Fahrzeug (1) und das Voraufahrzeug (13) in
dieselbe Fahrtrichtung bewegen, wobei die
Eigengeschwindigkeit des Voraufahrzeuges (13) größer
oder kleiner als die Eigengeschwindigkeit des Fahrzeuges
(1) ist.

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/011155

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G01S13/93 G01S7/40 G01C25/00 G01C21/28 G01D3/06 B60T8/88		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 G01S G01C G01D B60T		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 64 020 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 5 July 2001 (2001-07-05) page 2, line 42 - page 2, line 53 page 2, line 67 - page 3, line 47 page 4, line 62 - page 4, line 68; figures 1, 4	1-3, 5, 6
Y	----- WO 00/75687 A1 (CELSIUSTECH ELECTRONICS AB; KAMEL, MAGNUS) 14 December 2000 (2000-12-14) page 9, line 8 - page 11, line 33 ----- -/--	4
X	----- WO 00/75687 A1 (CELSIUSTECH ELECTRONICS AB; KAMEL, MAGNUS) 14 December 2000 (2000-12-14) page 9, line 8 - page 11, line 33 ----- -/--	1, 3, 5
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*G* document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search <div style="text-align: center; font-weight: bold;">24 January 2005</div>		Date of mailing of the international search report <div style="text-align: center; font-weight: bold;">02/02/2005</div>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer <div style="text-align: center; font-weight: bold; margin-top: 20px;">Marx, W</div>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/011155

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 06, 30 June 1997 (1997-06-30) & JP 09 049875 A (TOYOTA MOTOR CORP), 18 February 1997 (1997-02-18) abstract	1
Y	US 5 424 953 A (MASUMOTO ET AL) 13 June 1995 (1995-06-13) column 4, line 11 - column 4, line 56; figure 3	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/011155

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19964020	A1	05-07-2001	WO 0150154 A1	12-07-2001
			DE 50006957 D1	05-08-2004
			EP 1159638 A1	05-12-2001
			JP 2003519387 T	17-06-2003
			US 2002165650 A1	07-11-2002
WO 0075687	A1	14-12-2000	AU 5583400 A	28-12-2000
			SE 9902140 A	09-12-2000
JP 09049875	A	18-02-1997	JP 3058058 B2	04-07-2000
US 5424953	A	13-06-1995	JP 3140130 B2	05-03-2001
			JP 5187879 A	27-07-1993
			JP 5187880 A	27-07-1993

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/011155

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 G01S13/93 G01S7/40 G01C25/00 G01C21/28 G01D3/06 B60T8/88		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 G01S G01C G01D B60T		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 199 64 020 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 5. Juli 2001 (2001-07-05) Seite 2, Zeile 42 - Seite 2, Zeile 53 Seite 2, Zeile 67 - Seite 3, Zeile 47 Seite 4, Zeile 62 - Seite 4, Zeile 68; Abbildungen 1,4	1-3,5,6
Y		4
X	WO 00/75687 A1 (CELSIUSTECH ELECTRONICS AB; KAMEL, MAGNUS) 14. Dezember 2000 (2000-12-14) Seite 9, Zeile 8 - Seite 11, Zeile 33 ----- -/-	1,3,5
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie </div> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 24. Januar 2005		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 02/02/2005
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Marx, W

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/011155

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 06, 30. Juni 1997 (1997-06-30) & JP 09 049875 A (TOYOTA MOTOR CORP), 18. Februar 1997 (1997-02-18) Zusammenfassung</p> <p>-----</p>	1
Y	<p>US 5 424 953 A (MASUMOTO ET AL) 13. Juni 1995 (1995-06-13) Spalte 4, Zeile 11 - Spalte 4, Zeile 56; Abbildung 3</p> <p>-----</p>	4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/011155

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19964020	A1	05-07-2001	WO	0150154 A1	12-07-2001
			DE	50006957 D1	05-08-2004
			EP	1159638 A1	05-12-2001
			JP	2003519387 T	17-06-2003
			US	2002165650 A1	07-11-2002
WO 0075687	A1	14-12-2000	AU	5583400 A	28-12-2000
			SE	9902140 A	09-12-2000
JP 09049875	A	18-02-1997	JP	3058058 B2	04-07-2000
US 5424953	A	13-06-1995	JP	3140130 B2	05-03-2001
			JP	5187879 A	27-07-1993
			JP	5187880 A	27-07-1993